

# 公告本

241438

申請日期	83.06.22
案 號	83105672
類 別	Hc5k 3/46, 3/44

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 類型	中 文	多層金屬印刷電路板及模製模組
	英 文 日 文	"MULTILAYERED METALLIC PRINTED BOARD AND MOLDED MODULE" 多層金屬プリント基板とモールドモジュール
二、發明 創作人	姓 名	1.岡本 健次 2.中嶋 幸男 3.今村 一彦 4.市原 孝男
	國 籍	均日本
三、申請人	住、居所	均日本神奈川縣川崎市川崎區田邊新田一番一號富士電機股份 有限公司內
	姓 名 (名稱)	日商富士電機股份有限公司
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本神奈川縣川崎市川崎區田邊新田一番一號
	代 表 人 姓 名	國保・元愷

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

241438

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6  
B6

本案已向：

日 本 國 ( 地 區 ) 申請專利，申請日期：1993.6.25 案號：HEI 5-180836 ☐有 ☐無主張優先權  
1994.3.18 HEI 6-74402  
1994.5.10 HEI 6-95985

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 四、中文發明摘要（發明之名稱： 多層金屬印刷電路板及模製模組）

金屬印刷電路板係如下形成：在金屬基板表面塗上一層絕緣層，接著將電子零件安裝在該絕緣層表面所形成之導體線路上。將所安裝有電子零件之雙面印刷電路板平行排列。該二印刷電路板因其間隙填充絕緣樹脂並固化該樹脂而得以支撐及整塊固定。又，印刷電路板表面塗上一層絕緣樹脂，其方式能使樹脂覆蓋已安裝之電子零件並固化。該二種絕緣樹脂採用高導熱性樹脂，故電子零件所產生之熱可有效地傳遞給該等絕緣樹脂，且熱量接著由金屬板或絕緣樹脂之表面逸出。

英文發明摘要（發明之名稱： "MULTILAYERED METALLIC PRINTED BOARD AND MOLDED MODULE"  
多層金屬プリント基板とモールドモジュール

A metallic printed board is formed by laminating an insulation layer on the surface of a metallic sheet as a base, and then electronic parts are mounted on the conductor pattern formed on the surface of the insulation layer. A double-sided printed board mounted thereon electronic parts is placed in parallel. Both the printed boards are supported and fixed monolithically by filling the space between the printed boards with an insulation resin and curing the resin. Furthermore, an insulation resin is laminated on the surface of the printed board in such a manner that the resin may cover the mounted electronic parts, and cured. The heat generated from the

四、中文發明摘要(發明之名稱: )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱: )

electronic parts can be efficiently transmitted to the insulation resins by using a resin having a high thermal conductivity for both of the insulation resins, and the heat is then emitted from the surfaces of the metallic sheet or the insulation resin.

## 五、發明說明 ( 1 )

發明背景

本發明係關於一種多層金屬印刷電路板，用於安裝高密度之電子零件如電阻器、電容器及IC晶片；及一種模製模組，其構造為將製成盒形等之多層金屬印刷電路板之多層型封裝接合於作為母板之印刷電路板上，接著利用絕緣樹脂整塊模鑄該接合結構。

為達電子零件較高安裝密度所設計之已知印刷電路板，包括一種金屬印刷電路板，其含一塊金屬基板，其中備有至少兩種絕緣層且該等絕緣層上有導體線路；及一種三度空間型金屬印刷電路板，係對該金屬印刷電路板施予彎曲或拉伸法而得。

例如，未經審查之日本專利公告案第Hei-4-332188號，揭示上述具較高安裝密度之金屬印刷電路板，其包含之絕緣層彼此相異，乃取決於安置其上之電路特性。

然而，迄今所達之最大安裝密度未必足夠高，乃因電子零件最大安裝密度受限於早先技藝之金屬印刷電路板之零件只能單面安裝。

又，該等金屬印刷電路板之絕緣層係在銅箔或金屬板上形成，首先利用鑄製法或塗佈法塗上熱塑性聚醯亞胺之先質聚醯胺酸清漆或熱塑性聚醯亞胺清漆，接著將該等銅箔或金屬板黏著在一起，其間攙或不攙入絕緣片。該種金屬印刷電路板製法需要特殊技術及複雜製程。

若在金屬印刷電路板接受彎曲及拉伸法後安裝零件，則必需在較深部進行安裝作業。如此將令表面安裝困難，故

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 2 )

該法產能差，也因此不適宜安裝高密度之不規則形零件。

又，若施以拉伸步驟，則角落部分之絕緣層亦受拉伸。因而該拉伸深度將受到限制，因為若拉伸太深將破壞該絕緣層。故，已知無法形成厚金屬印刷電路板，也因此零件無法形成多層結構。因此，已發現該種方法不適宜增加安裝密度。

若進行高速交換操作之電子零件如IC直接安裝於薄絕緣層之金屬印刷電路板上，可能會因電路間串音或因高靜電容絕緣層之外雜訊而不當作用。故，絕緣層宜盡可能地厚。另一方面，施以金屬印刷電路板彎曲或拉伸法所形成之封裝結構，其內部之電子零件所產生之熱量須盡可能有效地釋出，俾將熱損減至最低。若該封裝內部又安裝裸晶片，亦需確保該電子零件不受環境等等之腐蝕。

此外，未必容易藉簡單方法且高準確度地將該封裝接合於母板。又，據悉接合該封裝於母板所得之接合體不夠可靠，原因在於該材料之物理性質。

發明摘要

本發明能成功地克服上述問題。故，本發明之一目的為提供一種多層金屬印刷電路板及模製模組，其可容易地高產能製造並可高密度安裝各種零件，且在電氣及機械性質上高度可靠。

上述目標可藉根據本發明之多層金屬印刷電路板完成，其包含之金屬印刷電路板製法為在其上裝有電子零件之金

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 3 )

屬基板上塗佈一層絕緣層，且將其上各有電子零件之至少一片印刷電路板層合於該金屬印刷電路板之零件安裝面，且該等板間隙填以絕緣樹脂。

又，根據本發明之模製模組包含一塊印刷電路板，作為母板且其上裝有電子零件；及一個多層封裝，係以絕緣樹脂折曲該多層金屬印刷電路板之外緣並填充其內部而得。整體結構如下堅固成形：作為母板之印刷電路板與多層包裝接合，接著以絕緣樹脂填充接合部分及印刷電路母板與多層封裝之間隙。

根據本發明之多層金屬印刷電路板，電子零件可多層安裝以增加零件之安裝密度，且各零件放射之熱可經由絕緣樹脂層及金屬板有效地釋出。

根據本發明之模製模組，電子零件安裝於作為母板之各印刷電路板上，該多層封裝之金屬印刷電路板接合該母板，及包裝內部之印刷電路板。故，該等零件組成之層狀結構能增加由各電路板整合而成之模製模組之零件安裝密度。又，各安裝零件之周圍可填以絕緣樹脂且以此方式密封。故，各零件所產生之熱可經由絕緣樹脂、金屬印刷電路板等有效釋出，而各個零件均受保護得免外界濕氣及各種氛圍。

圖式之摘要說明

圖1為截面圖，顯示根據本發明第一具體實施例之多層金屬印刷電路板。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 4 )

圖2為截面圖，顯示根據本發明第二具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖3為截面圖，顯示根據本發明第三具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖4(a)為截面圖，顯示根據本發明第四具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖4(b)為沿圖4(a)箭頭方向所取之圖式。

圖5為截面圖，顯示根據本發明第五具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖6為截面圖，顯示根據本發明第六具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖7為截面圖，顯示根據本發明之第七具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖8為截面圖，顯示根據本發明之第八具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖9為截面圖，顯示根據本發明之第九具體實施例之多層模製模組。

圖10(a)及10(b)為截面圖，分別顯示本發明第十具體實施例所用之金屬印刷電路板。

圖11(a)至11(e)均為截面圖，顯示本發明第十一具體實施例採用之多層封裝之生產步驟。

圖12(a)及12(b)為截面圖，顯示本發明第十二具體實施例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 5 )

較佳具體實施例之詳細說明

本發明之較佳具體實施例將參照附屬圖式於下文詳述之。

圖1為截面圖，顯示根據本發明第一具體實施例之多層金屬印刷電路板。

圖1中，金屬印刷電路板1由作為基板之金屬板2及塗佈於金屬板2上表面之絕緣層3所構成。圖中雖未顯示，實則絕緣層3上表面上具有導體線路且有電子零件7安裝其上。

雙面印刷電路板4平行排列於金屬印刷電路板上。圖中雖未顯示，實則該電路板4之雙面均有導體線路且有電子零件7安裝其上。

金屬印刷電路板1與雙面印刷電路板4之間隙填以絕緣樹脂5。該絕緣樹脂經固化以支撐並整塊固定該二電路板。

絕緣樹脂6進一步塗佈於雙面印刷電路板4之上表面，俾覆蓋已安裝之電子零件7。

本具體實施例中，雙面印刷電路板4置於金屬印刷電路板1之上並與之平行排列。結果為電子零件安裝於三層，致增加零件之安裝密度。另一方面，由於安裝密度升高導致每單位面積因電子零件7存在而產生之熱量亦增加。然而，因絕緣樹脂5及6置於電子零件7周圍，因此所產生之熱可有效地被絕緣樹脂5及6傳遞及吸收，接著自較低層金屬板2之表面或上層絕緣樹脂6之表面有效地釋於外部。故，電子零件7之溫度可維持常溫或較低溫。

絕緣樹脂5及6之導熱性可彼此互異，但均宜為具高導熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 6 )

性之樹脂。

金屬印刷電路板1上所層合之印刷電路板可為單面板，亦可為二或更多層之積層板。

圖2為截面圖，顯示根據本發明第二具體實施例之多層金屬印刷電路板。

本具體實施例之特徵為金屬印刷電路板，而其他部分與圖1所示結構相同。故，共通部分以圖1所用之相同符號指稱，毋需說明。圖2中，金屬印刷電路板11包含金屬板12作為基板。該金屬板12之上表面分成二部分，且物理性質彼此不同之兩種絕緣層8及9塗佈於該二部分。該等絕緣層8及9分別具有導體線路及電子零件7（唯圖中未顯示）。

例如，若功率電晶體、整流二極體或任一其他會產生大量熱之電子零件安裝於絕緣層8，則必須採用具高導熱性之材料作為絕緣層8以避免電子零件過熱。

例如，若進行高速交換操作之電子零件安裝於絕緣層9，則須採用低介電常數材料作為絕緣層9，俾降低該電路串音並減少對其他電路之干擾（即使產生交換雜訊亦然）。

本具體實施例中，組成該電路板之絕緣層區分成多個區域，且各區分絕緣層係以針對將要安裝其上之電子零件之特性及作業條件具最佳物理性質之材料製成。依此方式，安裝該等零件，即使在安裝密度增加之情況下亦不會彼此干擾。故，在增加零件之安裝密度下該電路操作亦可維持正常條件。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 7 )

上述具體實施例中，絕緣層8及9係由金屬印刷電路板11區分成二部分而得。然而，該絕緣層可區分成更多區域俾採用許多特性互異之絕緣層。又，層合於金屬印刷電路板11之上之雙面印刷電路板4，可區隔成許多區域以提供物性互異之絕緣層。

圖3為截面圖，顯示根據本發明第三具體實施例之多層金屬印刷電路板。

本具體實施例大致與圖1所述者相同，唯圖1所示之部分雙面印刷電路板4及絕緣樹脂5及6例外。其他部分均與圖1同，因此以相同符號指稱參照，毋需再予解釋。

圖3顯示金屬印刷電路板1及雙面印刷電路板4各導體線路（圖未示出）需要連接之狀況。此狀況下，形成穿孔27，貫穿絕緣樹脂層6、雙面印刷電路板4及另一絕緣層5，以連接該等導體線路。積層板1及4二者之電路利用穿孔27可輕易地彼此連接。

該具體實施例亦適用於上述第一及第二具體實施例。

圖4(a)及圖4(b)均為截面圖，顯示根據本發明第四具體實施例之多層金屬印刷電路板；其中圖4(a)為截面圖，而圖4(b)為沿圖4(a)線A-A方向所取之圖式。

本具體實施例係將圖1中雙面印刷電路板4及絕緣層5部分修改而得。其他部分與圖1所示共通。故，共通部分以圖1所用之相同符號指稱參照，毋需另予說明。

圖4(a)及4(b)中，金屬印刷電路板1及雙面印刷電路板34之導體線路（圖未示出）需彼此連接，將板34相當於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 8 )

連接位置之部分切除，在此套上並固定住與切除部分相同形狀之穿孔物質36。物質36之厚度能使其下端於層合時與電路板1接觸，且其中沿該物質之厚度方向形成一穿孔37。

同樣地，將與電極線路38外圍端點相連之電極線路39於金屬印刷電路板1上形成（俾電路板1與電極線路38之外圍端點接觸），也於雙面印刷電路板34上表面形成。如此組裝下，其內套有穿孔物質36之電路板34係安裝於電路板1上，且電極線路38係與電路板1及34各上表面所形成之電極線路藉焊接相連。接著，電路板1及34之間隙填以絕緣樹脂35，並將如此填充之絕緣樹脂固化而固定之。絕緣樹脂6塗佈於電路板34上表面並同法固化之。

本具體實施例中，金屬印刷電路板1及雙面印刷電路板34之間隙，以穿孔物質36支撐，且電極線路38及39經焊接而達積層板1及34間之機械安定性。同樣地，電極線路38及39經電氣連接得以促進電路板1及34間之電路相連。

至少三種穿孔物質36可攙入該結構。又，穿孔物質36之外形及尺寸可因待安裝之電子零件7及電路組成而異。

本具體實施例亦適用於任一上述第一、第二及第三具體實施例。

圖5為截面圖，顯示根據本發明之第五具體實施例之多層金屬印刷電路板。

此具體實施例大致與圖1所述相同，唯圖1所示之部分雙

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明( 9 )

面印刷電路板4及絕緣樹脂5和6例外。故，共通部分以圖1相同之符號指稱參照，毋需另予說明。

圖5中，當金屬印刷電路板1及雙面印刷電路板44之導體線路（圖未示出）須彼此相連時，在相當於電路板44連接點之位置形成一穿孔47，金屬梢插入該穿孔，且該梢藉焊接固定於電路板44之導體線路。

接著，金屬梢48所固定之電路板44安裝於金屬印刷電路板1以焊接該電極線路（圖未示出，但存在於電路板1之上表面）及金屬梢48之下端。隨後，電路板1與44之間隙填以絕緣樹脂45，且將樹脂固化以固定該等電路板。同樣地，絕緣樹脂46塗積於雙面印刷電路板44之上表面並使之固化。

本具體實施例之上端及下端，亦即金屬印刷電路板1及雙面印刷電路板44以金屬梢48支撐，且同時，電路板1及44之各導體電路以金屬梢48焊接在一起俾機械式穩定兩積層板。又，兩電路板所提供之電路連接容易，因各電路板所提供之導體線路係電氣連接。

本具體實施例亦適用於上述第一至第四具體實施例。

圖6為截面圖，顯示根據本發明第六具體實施例之多層金屬印刷電路板。

本具體實施例大致與圖1所述相同，唯圖1所示之絕緣樹脂5例外。故，共通部分以圖1之相同符號指稱參照，毋需另予說明。

本具體實施例中，半固膠片55插入金屬印刷電路板1及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 10 )

雙面印刷電路板4間，如圖所示。亦即，電路板1及4連同其間插入之半固膠片55經組裝壓合可得一完整堅固之結構。在此情況下，利用真空壓合機壓合電路板1及4可得一牢固且氣密之結構。

本具體實施例亦適用於上述第一至第五具體實施例。

若由於待安裝之電子零件7之特性，致真空壓合機不適用於根據第六具體實施例之製法，則可將絕緣樹脂射入成型模具（其中已安置好裝有零件之多塊電路板）而完成整塊模組。又，在此情況下，既可達到氣密樹脂部分又能增加整塊模組強度。

圖7為截面圖，顯示根據本發明第七具體實施例之多層金屬印刷電路板。

本具體實施例特徵為金屬印刷電路板，而其他部分大致同圖1所述。故，共通部分以圖1相同之符號指稱參照，毋需另予說明。

圖7中，金屬印刷電路板61組成為金屬基板62，絕緣層63，及絕緣層63上表面所提供之導體線路64。

此具體實施例特徵為金屬印刷電路板61，其外形大於在該金屬印刷電路板61上所形成之雙面印刷電路板4及絕緣樹脂5及6。依此方式，外圍部分之導體線路64可露出，以便作為整體導體線路64與外部電路互相連接之部分。

金屬印刷電路板61之導體線路64如此露出，遂使該電路板與外部電路之連接可更簡單操作完成。

本具體實施例亦適用於上述任一具體實施例，亦即第一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 11 )

至第六具體實施例。

圖8為截面圖，顯示根據本發明第八具體實施例之多層金屬印刷電路板。

本具體實施例係改良型之根據圖7所述第七具體實施例之電路板。

更明確言之，金屬印刷電路板71更大於圖7所示者，其組成爲金屬基板72，絕緣層73及絕緣層73上表面所提供之導體線路74。電路板71之外圍部分往上彎曲致相對於該板約成直角，且彎曲部分之邊緣部分再沿斜角方向往下稍微折曲。

金屬印刷電路板71之折曲部分之最上部所提供之導體線路74之上安裝母板75，其方式能使該母板覆蓋上面之導體線路。母板下面所形成之導體線路77，與電路板71之導體線路74則焊接相連。母板75備有絕緣層76，如圖所示。

依上述方式，可構成一個封裝，即金屬印刷電路板71之外圍部分向上折曲，再由上面以母板75覆蓋因此而成之結構，如此一來，安置於封裝內之電子零件7之電路可加以遮蔽及保護，免受外界影響。

本具體實施例亦適用於任一上述具體實施例，亦即第一至第六具體實施例。

圖9為截面圖，顯示根據本發明第九具體實施例之一模製模組，其包含一多層封裝及一母板。此具體實施例係改良型之圖8所述第八具體實施例。

## 五、發明說明 ( 12 )

圖9中，更明確言之，金屬印刷電路板85在安裝電子零件後成為一母板，其包含金屬基板88，絕緣層86，及導體線路之銅箔87。電子零件7安裝於銅箔87之上表面。除IC裸晶片7A外之零件，如電阻器及電容器，下文均稱為電子零件。

鋁、銅、鐵等用作金屬板88。金屬板厚度範圍約自1至3 mm。絕緣層86之適當材料包括環氧樹脂，並包含氧化鋁、石英等等無機填料，及能浸滲於環氧樹脂之玻璃骨蔗，玻璃非織物、非織聚醯胺等等。絕緣層厚度範圍約自0.05至0.5 mm。

多層封裝80包含多層電子零件，係安裝於電路板85上。折曲之金屬印刷電路板71A包含金屬基板72，係由鋁、銅、鐵等等所製。金屬板厚度範圍宜約0.2至1 mm，俾該板適宜彎曲製程。然而，該厚度範圍並不受限於此，因該厚度可根據彎曲時曲率半徑而定。

作為金屬板72內側之絕緣層73宜由可撓性材料如聚醯亞胺、聚醚酮醚及芳族聚醯胺等製成，方不致因彎曲受損。絕緣層73之厚度範圍約為0.02至0.4 mm。

金屬電路板85之金屬基板88及金屬電路板71A之金屬基板72係由相同材料製成，俾兩者有等值之熱膨脹係數。例如，若以銅作為金屬基板88，則金屬基板72必須亦為銅製。若鋁為金屬基板88之材料，則金屬基板72亦為鋁製。若採用之材料熱膨脹係數不同於銅或鋁，則金屬基板88及72二者均需採用該相同材料，以維持二基板之熱膨脹係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 13 )

數相等。

若玻璃環氧印刷電路板或任一不同於該金屬印刷電路板之印刷電路板用作母板時，該印刷電路板材料之熱膨脹係數應相等或近乎等於金屬基板72者。

導體線路銅箔74A於印刷電路板71A之絕緣層73內表面形成。電解銅箔、軋製銅箔等等均適用作銅箔74A及電路板85之銅箔87，且該等銅箔厚度宜為1至200 $\mu\text{m}$ ，特別是用作銅箔87之銅箔厚度宜為35至200 $\mu\text{m}$ ，用作銅箔74A者宜為5至70 $\mu\text{m}$ 。

多層封裝80包含安裝於印刷電路板71A自身之電子零件7，至少一片位於圖式下方之雙面印刷電路板4，及安裝於印刷電路板4之電子零件7及IC裸晶片7A。

連接梢（金屬梢）48A機械式支撐印刷電路板4，並經由作為印刷電路板71A與85上導體線路之銅箔74A及87，連接安裝於印刷電路板4雙面之電子零件7和IC裸晶片7A及安裝於印刷電路板71A和85之電子零件7。

連接梢48A先與印刷電路板71A之銅箔74A焊接相連，接著其上裝有電子零件7等等之印刷電路板4再與連接梢48A焊接相連並固定。

如上所述，多層封裝80包括印刷電路板或電子零件之積層板。其等並不限於圖示之二層結構，該等印刷電路板4可再追加更多層。

IC裸晶片7A進行高速交換操作，並藉線接合或塊形連接法安裝於印刷電路板4上。該裸晶片7A通常在安裝後以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 14 )

晶片塗佈材料如環氧樹脂密封以保護該晶片。

通常，IC裸晶片7A進行高速交換操作，故易因電路內部串音及外部雜訊而不當作用。因此，該裸晶片宜間接安裝於印刷電路板71A及85，乃因其等介電常數大也而因易接收雜訊。故，該裸晶片安裝於印刷電路板4，最後再以絕緣樹脂密封。實際上，裸晶片可安裝於已經層合之雙面印刷電路板上。

多層封裝80之內部填以高導熱性絕緣樹脂81。內含氧化鋁、石英等等無機填料之環氧樹脂，用作絕緣樹脂81。該絕緣樹脂之熱膨脹係數值須加以選擇，使之等於或幾乎等於作為包裝80之外部機架之金屬基板72者。例如，以銅作為金屬板72，則宜採用熱膨脹等於銅之絕緣樹脂。更明確言之，所選樹脂之熱膨脹係數範圍至少在 $15 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 至 $17 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。熱膨脹係數越接近銅值，亦即 $16 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ，之樹脂越宜採用。整塊金屬印刷電路板71A之熱膨脹係數值幾等於金屬基板72者。

如此處理，絕緣樹脂81之熱膨脹係數幾等於包裝80之金屬基板72者，則可降低因電子零件7及IC裸晶片7A發熱所施予整塊模組之熱應力。依此方式，可避免發生金屬印刷電路板71A與絕緣樹脂81間界面剝離或電路板71A上之銅箔74A分離。

以鋁作為金屬基板時，宜採用熱膨脹係數與鋁相同，即 $27 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ，之絕緣樹脂填充封裝內部。該樹脂之熱膨脹係數須至少介於 $26 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 至 $28 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 範圍間，且最

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 15 )

好其值近乎  $27 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

若金屬板 72 係由銅或鋁以外材料製成，則需採用熱膨脹係數能與金屬板 72 匹配之絕緣樹脂 81。

絕緣樹脂 81 係在常壓或 650 至 760 托 (Torr) 範圍之低壓下射入包裝內。該樹脂較宜在 700 至 760 托範圍之壓力下併入，以避免空隙殘留在積層印刷電路板間。

印刷電路母板 85 焊接於包裝 80 後，使用高導熱性絕緣樹脂 82，俾以樹脂模製該焊接部分之外圍及該印刷電路板 85 與該包裝內部絕緣樹脂 81 間之全部間隙。

絕緣樹脂 82 由與絕緣樹脂 81 相同之材料製成。故，二者之熱膨脹係數相同。因此，一旦有熱應力施於該模組時可減少其熱應變；且絕緣樹脂 81 及 82 界面可緊密固著以避免在界面發生剝離。又，銅箔 74A 亦可避免因印刷電路板 71A 及 4 變形而分離或受損。

絕緣樹脂 82 在常壓與 650 至 750 托範圍之壓力下以類似絕緣樹脂 81 所採方法射入該封裝。該樹脂宜在 700 至 760 托範圍之壓力下併入，以避免空隙殘留於與絕緣樹脂 81 相連之部分並能有效釋出所產生之熱。

又，包括印刷電路板 85 及包裝 80 間隙之整個外圍均以絕緣樹脂 82 密封，以保護連接點附近之銅箔 87 及銅箔 74A 免受外界濕氣及灰塵影響，並避免因電路短路及銅箔變質而發生不當連接。又，印刷電路板 85 及包裝 80 間之連接部分以絕緣樹脂 82 密封，以確保該電路板及包裝之間能建立緊密之機械接點及電氣連接。填充樹脂之框 83 亦示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 16 )

於圖中。

圖 10(a) 及 10(b) 為本發明第十具體實施例之圖式，其中圖 10(a) 係多層包裝用金屬印刷電路板 71A 之截面圖，而圖 10(b) 係金屬印刷電路板 71B 之截面圖，其用途類似上文唯比金屬印刷電路板 71A 多加一層絕緣片。

首先論及 10(a)，金屬印刷電路板 71A 包含一絕緣層 73，由熱塑性聚醯亞胺黏合片，例如尼蓬鋼鐵公司 (Nippon Steel Corporation) 所生產之聚醯亞胺黏合片 SPB 系列，製成。使用此類特殊黏合片可使導體線路之銅箔 74A 容易藉真空熱壓機等等與金屬基板 72 黏著。

至於圖 10(b)，其絕緣層 73 形成於各銅箔 74A 及金屬板 72 之上，且絕緣片 91 再插入各絕緣層 73 間而構成印刷電路板 71B。

絕緣片 91 係一片或一層膜，製自聚醯亞胺、聚酯、芳族聚醯胺、聚苯硫醚、聚醚酮醚等。經此層合，將絕緣片 91 插入兩層絕緣層 73 之間，可製得具所需厚度及電氣和物理特性之絕緣層。

圖 11(a) 至 11(e) 係本發明之第十一具體實施例，依序顯示多層包裝 80 之生產步驟。

首先，圖 11(a) 為一截面圖，顯示供圖 10(a) 所示多層封裝用之金屬印刷電路板 71A。

圖 11(b) 為一截面圖，顯示經蝕刻銅箔 74A 而形成導體線路後所得之金屬印刷電路板 71A。

圖 11(c) 為一平面圖，顯示蝕刻步驟後壓製而得之衝模製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 17 )

金屬印刷電路板 71A，如此而得之結構最終係處理成盒形包裝。

圖 11(c) 中，藉隨後之彎曲處理而成該包裝 80 邊牆之四邊，包含兩側面（圖示左及右邊部分）上有銅箔 74A 經處理成形以連接該封裝及作為母板之金屬印刷電路板 85，另外兩側面（圖示上及下邊部分）上無銅箔 74A。

上述四側面中，上有銅箔 74A 之兩側面彎曲直徑範圍為 1 至 5 mm，不致損害絕緣層 73。又，其上無銅箔 74A 之另外兩側面角落部分具縫隙 101，其彎曲直徑與具銅箔之兩側面彎曲度相同，以致當該兩側面與另外具銅箔 74A 之兩側面對接時可將角落溝縫減至最小。

其上無銅箔 74A 之兩側面係彎曲成直角俾將溝縫減至最小，並且在該衝模製印刷電路板形成一包裝時能獲得深度封裝。

圖 11(d) 為截面圖，所顯示之結構係如下製得：將電子零件 7 及連接梢 48A 安裝於衝模製印刷電路板 71A（其經壓製並示於圖 11(C)）上，接著將已具電子零件 7 及 IC 裸晶片 7A 之雙面印刷電路板 4 固定於其上面。

圖 11(e) 為截面圖，所顯示之結構係利用壓合機將圖 11(d) 所示結構折曲成封裝結構而得。折曲步驟所用之上模具 102 及下模具 103 亦示於圖中。為方便故，印刷電路板 71A 之細節如金屬板 72、絕緣層 73 及銅箔 74A 均未個別示於圖 11(e)。

上文提及之模具 102 為中空結構，其中相當於印刷電路

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 18 )

板4及71A層之部分已經挖空，故可折曲印刷電路板71A而不損害印刷電路板4及71A上所安裝之電子零件7等等。

又，模具102及103在外圍彼此面對之部分彎曲成預定之彎曲半徑，僅使電路板71A上有銅箔74A之兩側面邊緣部分捲曲而成與金屬印刷電路母板85連接之部分。圖中未示，唯二模具102及103係塑造成能使電路板71A上無銅箔74A之兩側面彎曲成直徑，且彎曲半徑為1 mm或更小。

故，利用圖11(a)至11(e)步驟可製得包括多層電子零件或印刷電路板之多層封裝；且將絕緣樹脂81射入所製得之該封裝而形成多層封裝80。

若改變折曲用模具結構，則所完成之印刷電路板71A多層封裝可具有特定之側面深度，及特定形狀、彎曲半徑等之捲曲部分。

圖12(a)及12(b)為本發明第十二具體實施例之圖式。

圖12(a)為截面圖，顯示焊接多層包裝80與金屬印刷電路板85而得之完整結構。為方便故，圖12(a)未個別示出構成封裝80之印刷電路板71A之金屬板72、絕緣層73、銅箔74A等。

圖12(a)中，對位夾具111用於精確將封裝80對準於印刷電路板85。

夾具111包含梢112。封裝80可對準水平面之印刷電路板85：即將梢112插入由封裝80之連接部分（接點）及印刷電路板85之連接部分（接點）所提供之貫穿孔中。實際上，貫穿孔係鑽在銅箔87及74A以外之部分，俾兩銅箔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 19 )

相互間之電路連接不致受損。

利用梢112對準封裝80及印刷電路板85後，焊鐵113（尖端）施壓於封裝80兩邊較低端之捲曲部分，以熔合預先塗在銅箔87及74A上之錫膏。該等銅箔即依此方式彼此連接。焊鐵113尖端之外形及結構能對應該捲曲部分，俾增加熱傳導效率。又，若使用焊鐵113，則已接合之封裝80亦可簡單剝離。

焊鐵113尖端外形不一定須吻合該捲曲外形，但可根據封裝80接點之外形及結構塑造。

圖11(a)至11(e)及12(a)至12(b)中，圖10(a)所示之金屬印刷電路板71A係用作多層封裝80，唯亦可以圖10(b)所示之金屬印刷電路板71B取代金屬印刷電路板71A。

如上文所述，本發明提供下列效用：

根據本發明之第一特點，至少一塊印刷電路板藉絕緣樹脂層合於以金屬片為基板而形成之金屬印刷電路板上。故，其安裝密度可因電子零件安裝於許多層而顯著增加。

根據本發明之第二特點，係採用具高導熱性之樹脂作為層合用絕緣樹脂。故，可得較高安裝密度，因為由安裝零件產生之熱能有效釋出。

根據本發明之第三特點，該絕緣層區分成許多部分，且各部分係由物性彼此不同之材料製成。該等材料可根據安裝電路之作業特徵選定，例如，選擇具高導熱性之絕緣體或具低介電常數之絕緣體。結果，即使進一步增加安裝密度亦可達到穩定之電路操作。

## 五、發明說明 ( 20 )

根據本發明之第四特點，貫穿各導體線路之穿孔透過各積層板形成。故，電路板上之導體線路可更輕鬆連接，因而促進各電路連接之作業性。

根據本發明之第五特點，金屬印刷電路板上所層合之印刷電路板一部分加以切除，而將其上有穿孔及連接用電路之基質安裝及埋入該印刷電路板之切除部分。故，由於該電路更易與其他印刷電路板上之導體線路連接，遂可促進各電路連接之作業性。

根據本發明之第六特點，有一金屬梢埋入厚度方向，用以連接彼此面對之印刷電路板上所形成之各導體線路。故，由於各印刷電路板之導體線路間連接容易，遂可促進各電路連接之作業性。

根據本發明之第七特點，得以改善多層金屬印刷電路板之氣密性及強度，因為該整體結構係將絕緣樹脂之半固膠片插入各印刷電路板間並利用真空泵進行整塊模製而得。

根據本發明之第八特點，得以改善多層金屬印刷電路板之氣密性及強度，因為其上有安裝零件之多塊電路板係安置於成形模具中並將絕緣樹脂注入膜具中後整塊模製。

根據本發明之第九特點，所形成之金屬印刷電路板大於其上所形成之印刷電路板及絕緣樹脂層之外圍，且該金屬印刷電路板表面上所形成之導體線路露出在外，以便做為與外部電路連接之部分。故，依此方式可改善與外部電路連接之作業性。

根據本發明之第十特點，金屬印刷電路板之邊緣部分向

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 21 )

上彎曲成盒形，蓋住層合於金屬板上之印刷電路板部分。故，板上安裝零件之電路可受保護及遮蔽，免受外界干擾。

根據本發明之第十一特點，電子零件安裝於多層板上，其包括做為母板之印刷電路板、利用焊接等連接於母板之多層型封裝之金屬印刷電路板、及該多層封裝內之印刷電路板。故，安裝密度可顯著增加。同時，不同形狀之零件可考慮各印刷電路板間之層合空間而安裝之。

又，零件產生之熱可經由絕緣樹脂、金屬印刷電路板等有效擴散，且可保護各零件免於外部濕氣及各種氛圍以防變質；即因各零件均以絕緣樹脂密封且使包裝方面之絕緣樹脂與作為母板之金屬印刷電路板方面之絕緣樹脂緊密接觸。又，因利用絕緣樹脂確保該封裝與金屬母板緊密整合，故可改善模組之機械強度及電氣可靠度。

根據本發明之第十二特點，有一金屬片固定於導體線路之銅箔上，其間插入一絕緣層。如此，可輕鬆製得供多層封裝用之可撓性金屬印刷電路板，且可改善彎曲工程之作業性。

根據本發明之第十三特點，高速交換用IC裸晶片係安裝於印刷電路板上而非該多層封裝內之金屬印刷電路板上，且該晶片再以絕緣樹脂模製。如此，可得穩定之電路功能而不受串音及外界雜訊干擾。

根據本發明之第十四特點，可得一深度多層封裝，其形狀近乎盒形且各角落幾無空隙。如此，該模組更適宜將電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 22 )

子零件多層安裝俾得高安裝密度。

根據本發明之第十五特點，具較大彎曲半徑之兩側面上所形成之銅箔係用於連接作為母板之印刷電路板。故，可得高度可靠之多層封裝，不至於銅箔剝離及絕緣層受損。

根據本發明之第十六特點，該金屬印刷電路板可獨自彎曲及操作，而不損害各印刷電路板及多層封裝內部所安裝之零件，以及印刷電路母板上安裝之零件。

根據本發明之第十七特點，可得一可靠模組，其中來自零件之熱可有效釋出，且使多層封裝之金屬板之熱膨脹係數相等於高導熱性絕緣樹脂，以避免熱應力造成之變形剝離等。

根據本發明之第十八特點，多層封裝與印刷電路母板之接合端可依水平方向精確對準。如此，可增加接合位置之尺寸精密度。

根據本發明之第十九特點，採用之焊鐵之鐵尖形狀對應於多層包裝之接合端。如此，可簡單且快速地完成封裝之接合或剝離作業。

根據本發明之第二十特點，所採用之母板係熱膨脹係數等於或幾等於多層封裝之金屬印刷電路板者之印刷電路板。故，可避免在二板間接合處產生焊錫裂縫，也因此可促進模組之機械強度及電氣可靠度。

根據本發明之第二十一特點，兩印刷電路板間接點之外圍部分，以及印刷電路母板與多層部分之間之部分，均填以高導熱性絕緣樹脂，其熱膨脹係數幾等於該封裝之絕緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 23 )

樹脂者。因此，各樹脂間之黏合性得以改善，且能避免熱應力造成之變形或損傷而得以改善模組之機械強度及電氣可靠度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

### 1. 一種多層金屬印刷電路板，包含：

一片金屬印刷電路板，由絕緣樹脂層合於金屬母板上而成，並有電子零件安裝於該金屬印刷電路板上；

至少一片印刷電路板層合於其上裝有上述零件之上述金屬印刷電路板之一面，並有其他電子零件安裝於該印刷電路板上；及

一絕緣樹脂，填充於各板間隙。

### 2. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，其中該絕緣樹脂具高導熱性。

### 3. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，其中構成該印刷電路板或該金屬印刷電路板絕緣層之絕緣層，係根據該安裝零件之作業特性區分成許多部分，且該絕緣層各部分係由物性互異之材料製成。

### 4. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，其中該層合印刷電路板內形成一穿孔，貫穿該層合印刷電路板上提供之導體線路。

### 5. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，其中層合於該金屬印刷電路板上之印刷電路板有一切除部分，且該切除部分安裝並埋入其上有穿孔及連接用電路之基質。

### 6. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，更包含一金屬梢，用以連接彼此面對之各該板上所提供之導體線路，該梢係沿該多層金屬印刷電路板之厚度方向栽入。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

7. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，其中該多層金屬印刷電路板係由上述電路板與插入各該板間之絕緣樹脂半固膠片經真空壓合機壓製而成，故具整塊堅固之結構。
8. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，其中該多層金屬印刷電路板係在具有上述安裝之電子零件之上述印刷電路板擺入成形模具中後再注入上述絕緣樹脂而成，故具整塊堅固之結構。
9. 根據申請專利範圍第1項之多層金屬印刷電路板，其中該金屬印刷電路板大於該金屬印刷電路板上之該等印刷電路板及絕緣樹脂之外圍，且該金屬印刷電路板之表面上形成之導體線路露出在外，俾與外部電路形成連接部分。
10. 根據申請專利範圍第9項之多層金屬印刷電路板，其中該金屬印刷電路板之外緣向上折曲成一盒形，包圍層合於該金屬印刷電路板上之該印刷電路板。
11. 一種模製模組，包含：
  - 一印刷電路板，作為母板且其上安裝有電子零件；
  - 一多層包裝，由一多層金屬印刷電路板內部填充第一絕緣樹脂而成；該印刷電路母板與該多層包裝接合，該多層金屬印刷電路板包含一金屬印刷電路板及至少一片印刷電路板層合於該金屬印刷電路板上，該金屬印刷電路板大於該印刷電路板之外圍，且該金屬印刷電路板之外緣向上折曲成一盒形，包圍層合於該金屬印刷電路板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

上之該印刷電路板；及

第二絕緣樹脂，填充於該母板與該多層封裝之接合處周圍及該母板與該多層封裝之間隙，該模製模組之整體結構係整塊堅固地形成。

12. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該多層封裝之金屬印刷電路板包含一熱固性聚醯亞胺所製之黏著片絕緣層，一黏著於該絕緣層之一表面之金屬片，及一黏著於該絕緣層另一表面之銅箔。
13. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該多層封裝包含一IC裸晶片，安裝在層合於該金屬印刷電路板上之印刷電路板上。
14. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該多層封裝幾近盒形，如下形成：切割該金屬印刷電路板四角落，接著彎曲該金屬電路板之兩對側成較大彎曲半徑，而彎曲該金屬電路板之另兩對側成較小彎曲半徑。
15. 根據申請專利範圍第14項之模製模組，其中用以連接作為母板之該印刷電路板之銅箔，係在折曲成較大彎曲半徑之兩側處理成形。
16. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該金屬印刷電路板所使用之壓製模具結構係能單獨彎曲該金屬印刷電路板，而包圍層合於該多層包裝之金屬印刷電路板上之印刷電路板。
17. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，該多層封裝內之第一絕緣樹脂為高導熱性絕緣樹脂，其熱膨脹係數幾等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

於構成該金屬印刷電路板之金屬片者；該第一種絕緣樹脂係於常壓或低壓下注入後成形。

18. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該多層封裝之接合端與該作為母板之印刷電路板之接合端係利用對準夾具所提供之梢對準，且該二接合端係藉焊接彼此相連。
19. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該多層封裝之接合端與該作為母板之印刷電路板之接合端，係利用外形及結構對應於任一該接合端之焊鐵加熱及熔合焊錫而接合。
20. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該作為母板之印刷電路板係由金屬或非金屬製成，其熱膨脹係數幾等於該多層封裝之金屬印刷電路板者。
21. 根據申請專利範圍第11項之模製模組，其中該第二絕緣樹脂填充於該作為母板之印刷電路板與該多層封裝之接合處之外圍空隙，且亦填充於其間空隙；係高導熱性絕緣樹脂，其熱膨脹係數幾等於填入該多層包裝內之第一種絕緣樹脂者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

241438

圖 1

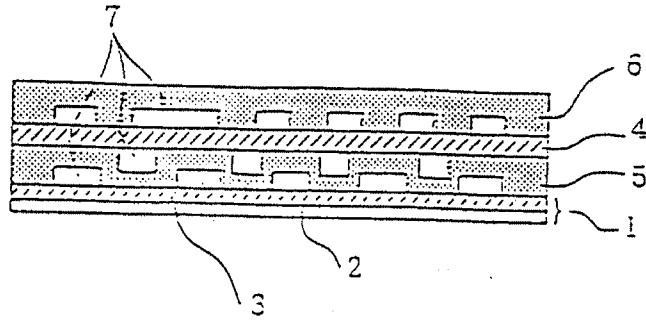


圖 2

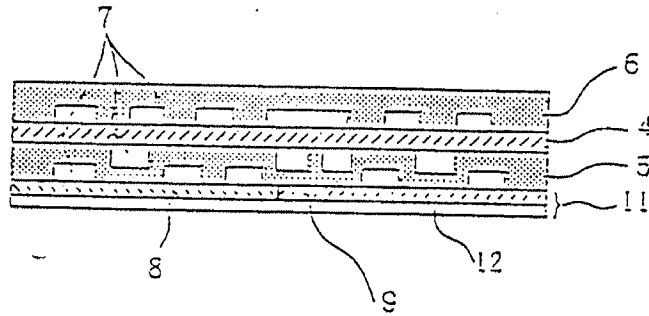
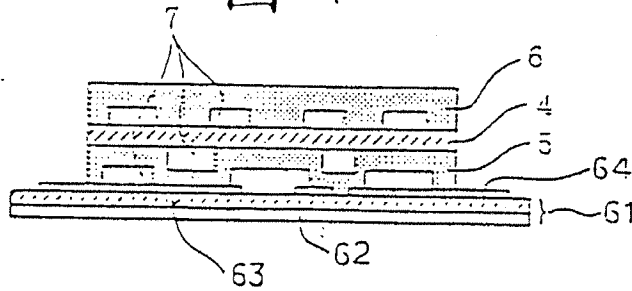
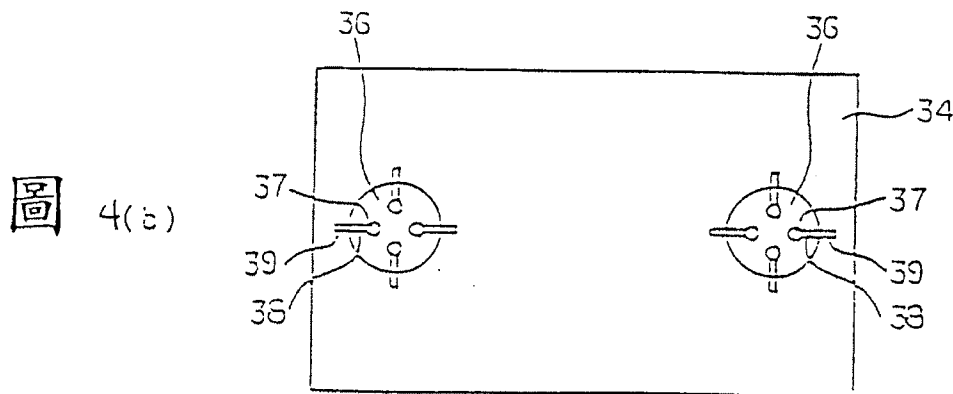
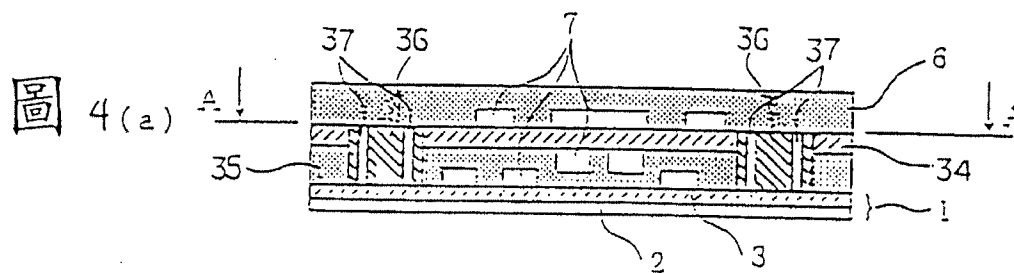
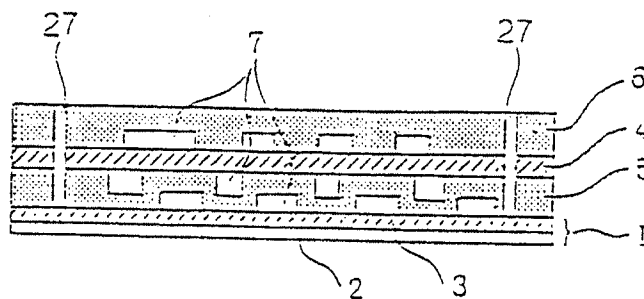


圖 7



241438

圖 3



241438

圖 5

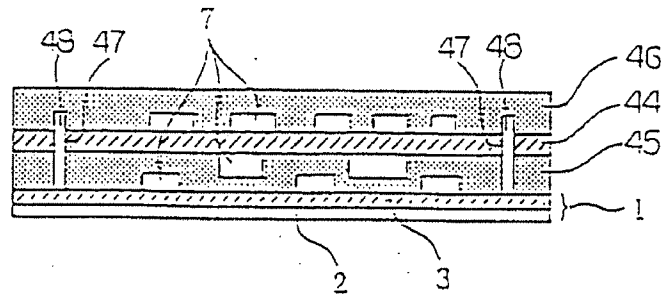
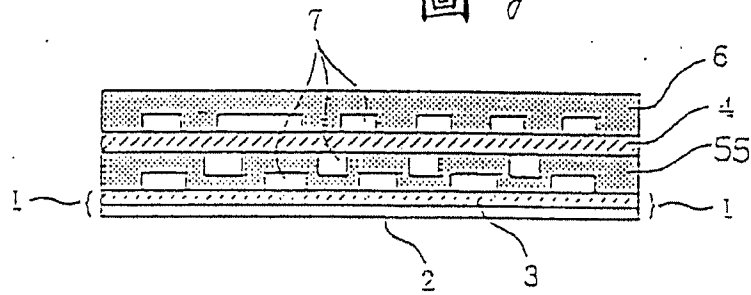


圖 6



241438

圖 8

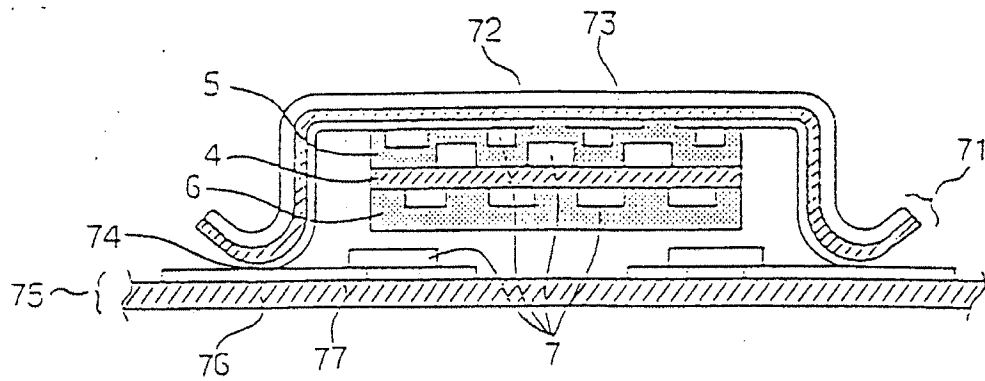
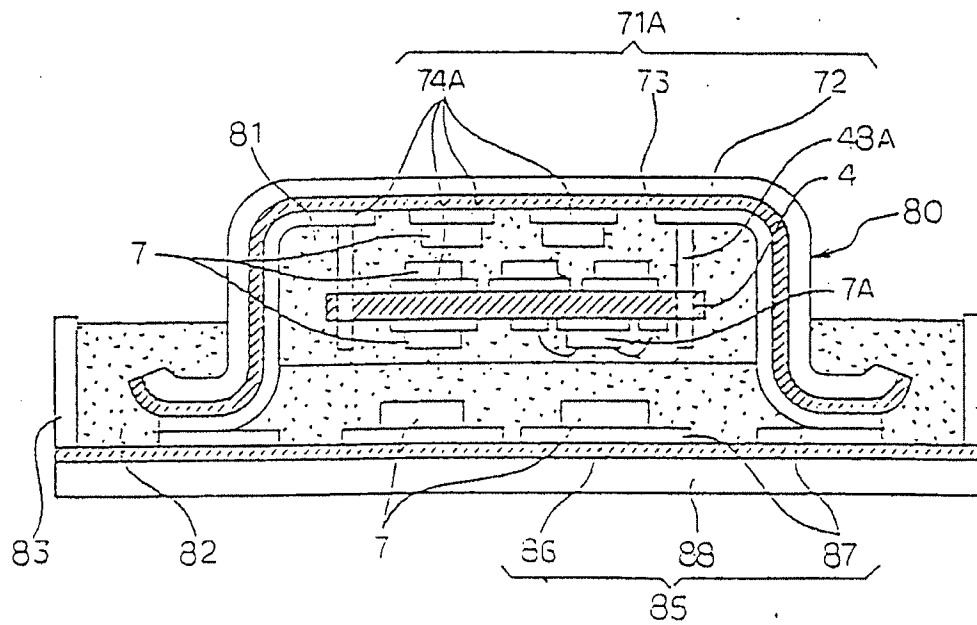


圖 9



41438

圖 10(a)

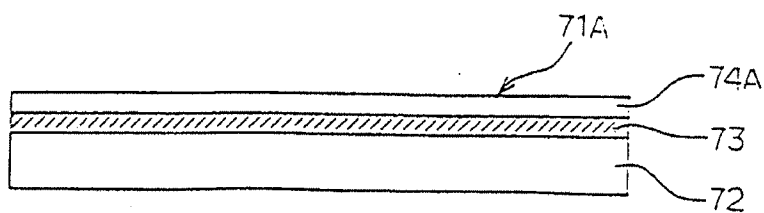
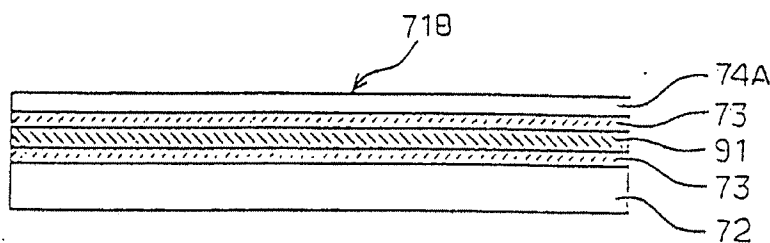
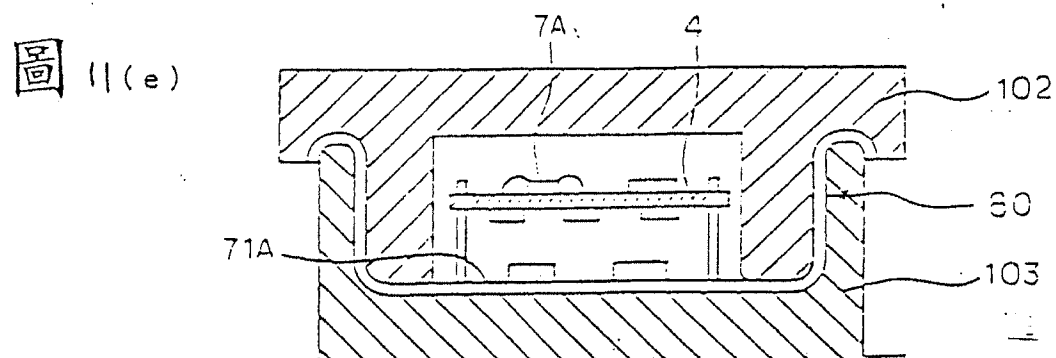
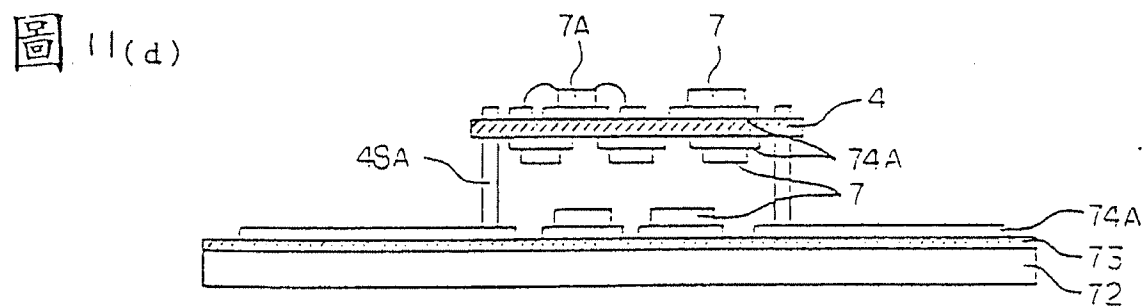
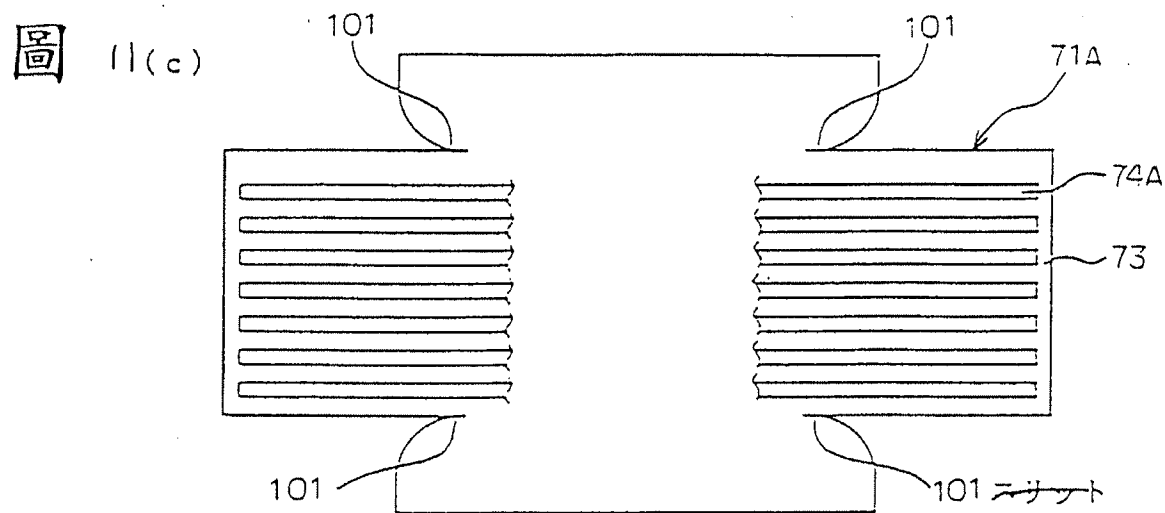
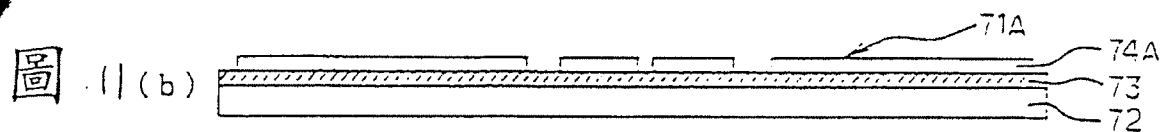
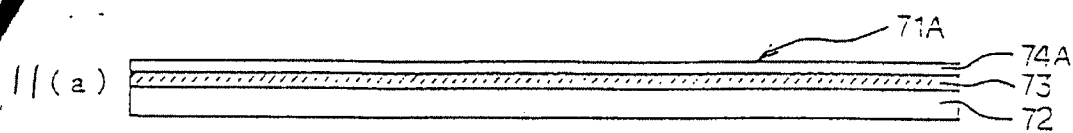


圖 10(b)



241438



41438

圖 12(a)

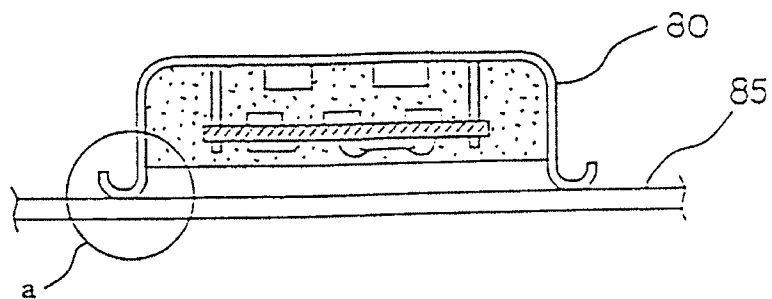


圖 12(b)

